

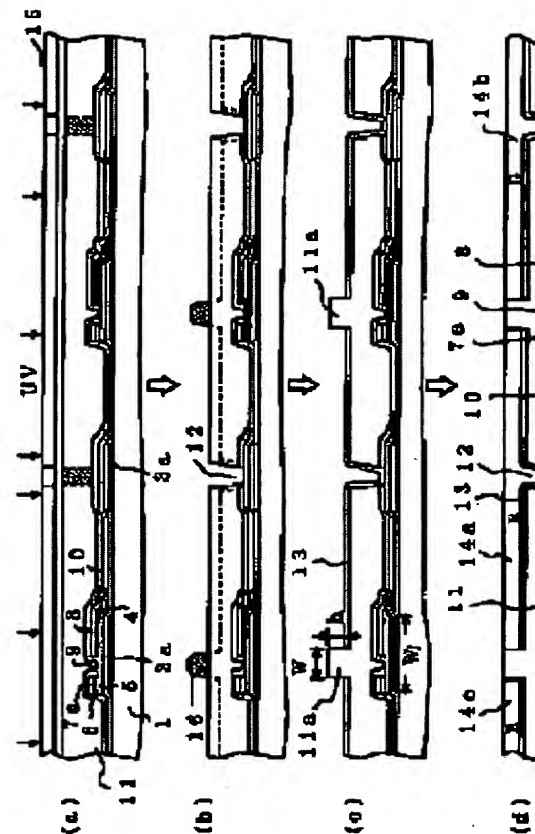
REFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS MANUFACTURE

Patent number: JP2000122096
Publication date: 2000-04-28
Inventor: KUMAGAI MUNEHITO; INOUE KAZUNORI
Applicant: ADVANCED DISPLAY INC
Classification:
 - International: G02F1/136; G02F1/1335; G02F1/1343
 - european:
Application number: JP19980298884 19981020
Priority number(s):

Abstract of JP2000122096

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a reflective liquid crystal display device having high quality and a high numerical aperture with a high yield and without requiring any attention to deviation in a position in the case where two substrates constituting a liquid crystal display device are stuck together.

SOLUTION: Projecting parts 11a are formed at boundaries between pixels adjacent to one another by recessedly etching pixel parts of an interlayer dielectric 11, composed of black resin, formed on TFTs(thin film transistors) and electrode wiring of a TFT array substrate to flatten the surface. Furthermore, reflection pixel electrodes 13 and color filters 14 (14a-14c) are formed within a region separated by the projecting parts 11a.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-122096

(P2000-122096A)

(43)公開日 平成12年4月28日(2000.4.28)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 F 1/136	5 0 0	G 0 2 F 1/136	2 H 0 9 1
1/1335		1/1335	2 H 0 9 2
1/1343		1/1343	

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平10-298884

(22)出願日 平成10年10月20日(1998.10.20)

(71)出願人 595059056

株式会社アドバンスト・ディスプレイ
熊本県菊池郡西合志町御代志997番地

(72)発明者 熊谷 宗人

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株
式会社アドバンスト・ディスプレイ内

(72)発明者 井上 和式

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株
式会社アドバンスト・ディスプレイ内

(74)代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄

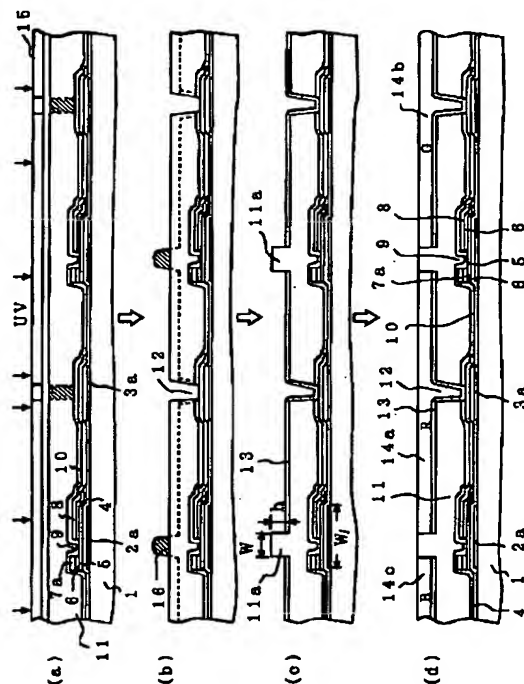
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 反射型液晶表示装置およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 液晶表示装置を構成する二枚の基板の貼り合わせ時の位置ずれを考慮することなく、高品質かつ高開口率の反射型液晶表示装置を高歩留りで得る。

【解決手段】 TFTアレイ基板のTFTや電極配線上に形成され表面を平坦化する黒色樹脂からなる層間絶縁膜11の画素部を凹形状にエッチングすることにより、隣接する画素の境界部分に突部11aを形成し、この突部11aにより隔離された領域内に反射画素電極13およびカラーフィルタ14を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明絶縁性基板と、

上記透明絶縁性基板上で方向に形成された複数本の走査線と、

この走査線と交差する列方向に形成された複数本の信号線と、

平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域に形成されたスイッチング素子と、

上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に形成され、上記走査線、信号線およびスイッチング素子の段差を吸収する層間絶縁膜と、

上記層間絶縁膜上の上記各画素領域に形成され、上記層間絶縁膜に設けられたコンタクトホールを介して上記スイッチング素子と電気的に接続された高反射金属膜からなる反射画素電極と、

上記反射画素電極上に形成されたカラーフィルタを有する第一の基板と、

上記第一の基板と共に液晶材料を挟持する第二の基板を備え、

上記層間絶縁膜は上記画素領域が凹形状にエッチングされ、隣接する画素間には上記層間絶縁膜の突部により隔離された構造を有し、上記反射画素電極およびカラーフィルタは上記層間絶縁膜の突部で隔離された凹形状部内に形成されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項2】 カラーフィルタは、導電性を有する有色樹脂により構成されていることを特徴とする請求項1記載の反射型液晶表示装置。

【請求項3】 透明絶縁性基板と、

上記透明絶縁性基板上で方向に形成された複数本の走査線と、

この走査線と交差する列方向に形成された複数本の信号線と、

平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域に形成されたスイッチング素子と、

上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に形成され、上記走査線、信号線およびスイッチング素子の段差を吸収する層間絶縁膜と、

上記層間絶縁膜上の上記各画素領域に形成された高反射金属膜からなる反射膜と、

上記反射膜上で上記各画素領域に整合して形成されたカラーフィルタと、

上記カラーフィルタ上に形成され、上記層間絶縁膜およびカラーフィルタに設けられたコンタクトホールを介して上記スイッチング素子と電気的に接続された透明画素電極を有する第一の基板と、

上記第一の基板と共に液晶材料を挟持する第二の基板を備え、

上記層間絶縁膜は上記画素領域が凹形状にエッチングされ、隣接する画素間には上記層間絶縁膜の突部により隔離された構造を有し、上記反射膜、カラーフィルタおよび

透明画素電極は上記層間絶縁膜の突部で隔離された凹形状部内に形成されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項4】 高反射金属膜は、Al膜あるいはAg膜により構成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項記載の反射型液晶表示装置。

【請求項5】 層間絶縁膜は、不透明な黑色樹脂により構成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項記載の反射型液晶表示装置。

【請求項6】 層間絶縁膜の凹形状部の深さは、上記凹形状部内に形成される反射画素電極とカラーフィルタの厚みを合わせた厚み、もしくは反射膜、カラーフィルタおよび透明画素電極の厚みを合わせた厚みの±200nm以内であることを特徴とする請求項1～5のいずれか一項記載の反射型液晶表示装置。

【請求項7】 層間絶縁膜の突部の幅は、走査線および信号線の幅より小さく形成され、上記層間絶縁膜の凹形状部内に形成される反射画素電極およびカラーフィルタ、あるいは反射膜、カラーフィルタおよび透明画素電極は上記走査線および信号線にオーバーラップして形成されることを特徴とする請求項1～6のいずれか一項記載の反射型液晶表示装置。

【請求項8】 層間絶縁膜の凹形状部内に形成される反射画素電極あるいは反射膜は、下層にITO膜、上層に高反射金属膜あるいは下層に高反射金属膜、上層にITO膜からなる二層膜構造を有し、上記ITO膜の膜厚は数nm～数十nmであることを特徴とする請求項1～7のいずれか一項記載の反射型液晶表示装置。

【請求項9】 少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、上記二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、

上記二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、この走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、

上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有する樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールを有する層間絶縁膜を形成する工程と、

レジストを形成し、上記層間絶縁膜の上記画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間には上記層間絶縁膜の突部を形成する工程と、

上記層間絶縁膜上および上記コンタクトホール内に高反射金属膜を成膜し、上記層間絶縁膜の突部上の上記高反射金属膜をエッチングして上記スイッチング素子と上記コンタクトホールを介して電気的に接続された反射画素電極を上記層間絶縁膜の凹形状の底部に形成する工程と、

上記層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内に有色樹脂を塗布し、上記反射画素電極上にカラーフィルタを形成する工程を含むことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項10】 少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、上記二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、

上記二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、この走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、

上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有する樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールを有する層間絶縁膜を形成する工程と、

レジストを形成し、上記層間絶縁膜の上記画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間の上記層間絶縁膜の突部を形成する工程と、

上記層間絶縁膜上に高反射金属膜を成膜し、エッチングにより上記層間絶縁膜の凹形状の底部に反射膜を形成する工程と、

上記層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内に有色樹脂を塗布し、上記層間絶縁膜のコンタクトホールと同位置に開口部を有するカラーフィルタを上記反射膜上に形成する工程と、

上記カラーフィルタを有する上記層間絶縁膜上および上記コンタクトホール内と上記開口部内に透明導電膜を成膜し、エッチングにより上記スイッチング素子と上記コンタクトホールおよび上記開口部を介して電気的に接続された透明画素電極を上記カラーフィルタ上に形成する工程を含むことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項11】 少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、上記二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、

上記二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、この走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、

上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有しない樹脂を塗布し層間絶縁膜を形成する工程と、

レジストを形成し、上記層間絶縁膜の上記画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間の上記層間絶縁膜の突部を形成する工程と、

上記層間絶縁膜上に高反射金属膜を成膜し、レジストを

形成して上記高反射金属膜をエッチングし、上記層間絶縁膜の凹形状の底部に所定の位置に開口パターンを有する反射膜を形成する工程と、

上記反射膜をマスクとして上記層間絶縁膜をエッチングし、上記反射膜の開口パターンと同位置にコンタクトホールを形成する工程と、

上記層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内に有色樹脂を塗布し、上記層間絶縁膜のコンタクトホールと同位置に開口部を有するカラーフィルタを上記反射膜上に形成する工程と、

上記カラーフィルタを有する上記層間絶縁膜上および上記コンタクトホール内と上記開口部内に透明導電膜を成膜し、エッチングにより上記スイッチング素子と上記コンタクトホールおよび上記開口部を介して電気的に接続された透明画素電極を上記カラーフィルタ上に形成する工程を含むことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項12】 少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、上記二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、

上記二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、この走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、

上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有しない樹脂を塗布し層間絶縁膜を形成する工程と、

レジストを形成し、上記層間絶縁膜の上記画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間の上記層間絶縁膜の突部を形成する工程と、

上記層間絶縁膜上に高反射金属膜を成膜する工程と、

上記層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内に有色樹脂を塗布し、レジストを形成して上記有色樹脂をエッチングし、上記層間絶縁膜の凹形状の底部に所定の位置に開口部を有するカラーフィルタを形成する工程と、上記レジストおよびカラーフィルタのいずれか一方または両方をマスクとして上記反射膜および上記層間絶縁膜をエッチングし、上記カラーフィルタの開口部と同位置にコンタクトホールを形成する工程と、

上記カラーフィルタを有する上記層間絶縁膜上および上記コンタクトホール内と上記開口部内に透明導電膜を成膜し、エッチングにより上記スイッチング素子と上記コンタクトホールおよび上記開口部を介して電気的に接続された透明画素電極を上記カラーフィルタ上に形成する工程を含むことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項13】 有色樹脂は導電性を有し、反射画素電極を電極として電着法により塗布されることを特徴とす

る請求項9記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項14】 有色樹脂は、インクジェット法、顔料分散法等により塗布されることを特徴とする請求項9～12のいずれか一項記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、反射型液晶表示装置およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、CRTに代わるフラットパネルディスプレイの一つとして活発に研究開発が進められており、特に低消費電力および薄型であるという特徴を生かして、電池駆動の小型TV、ノートブック型コンピュータ、カーナビゲーション等に実用化されている。液晶表示装置の駆動方法としては、高品質表示の観点から薄膜トランジスタ（以下、TFTと称する）をスイッチング素子として用いたアクティブマトリクス型のTFTアレイが主として用いられている。また、ディスプレイの構成としては、透過型と反射型のものがある。反射型のディスプレイは、透過型のディスプレイに用いられるバックライト光源が不要であることから低消費電力が実現でき、携帯端末等の用途として極めて適した構成である。従来の反射型液晶表示装置は、透明絶縁性基板上にマトリクス状に配列形成された走査電極、信号電極、半導体層等からなるTFTと反射型の画素電極、および画素電極の周りに形成された電極配線を有する第一の基板（TFTアレイ基板）と、他の透明絶縁性基板上にカラーフィルタ、ブラックマトリクス（以下、BMと称する）、対向電極を有する第二の基板（対向基板）を対向させ接着すると共に、第一の基板と第二の基板の間に液晶材料を注入することにより構成されている。

【0003】反射型液晶表示装置の表示特性向上（高輝度化）のためには、液晶表示パネルの画素部の有効表示面積を大きくすること、すなわち画素の開口率を向上させることが有効であるが、従来の反射型液晶表示装置では、画素電極を有する第一の基板とカラーフィルタを有する第二の基板との貼り合わせ時の位置ずれを考慮して、画素電極の周辺部を覆うように形成されるBMの形成領域を広くすることが必要であり、また位置合わせ精度にも限界があり、画素の高開口率化を難しくしている。第一の基板と第二の基板の貼り合わせ時の位置ずれを考慮せずに反射型液晶表示装置を形成する方法として、TFTおよび反射画素電極を形成した後、カラーフィルタを反射画素電極上に形成するカラーフィルタオンアレイ構造が特開平6-186544号公報および特開平10-154817号公報に開示されている。

【0004】また、高開口率のTFTアレイを得る方法として、透明絶縁性基板上にTFTおよび電極配線を形成した後、これらを覆うように層間絶縁膜を形成するこ

とにより平坦化し、層間絶縁膜の下層にある走査電極等とオーバーラップさせて層間絶縁膜上に広い面積を有する画素電極を形成し、画素電極とTFTのドレイン電極との電気的接続は層間絶縁膜に形成されたコンタクトホールを介して行う開口率の向上と共にラビング不良による液晶分子の配向不良の抑制を目的としたTFTアレイの構造も提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、高開口率TFTアレイを実現するために、第一の基板（TFTアレイ基板）と第二の基板（対向基板）の貼り合わせ時の位置ずれを考慮せずに反射型液晶表示装置を形成する方法として、カラーフィルタをTFTアレイ基板の反射画素電極上に直に形成する構造が提案されているが、カラーフィルタ材料として導電性有色膜を用いた場合、隣接する画素間のカラーフィルタが接触すると画素間に短絡を生じさせるため、画素間のピッチを広くする必要があり、開口率を低下させるという問題があった。また、画素電極上に形成されるカラーフィルタ材料として非導電性の有色膜を用いる場合、液晶を駆動する十分な電圧を印加するためには、より大きな電力が必要となるため、低消費電力の液晶表示装置に適用することは困難であった。

【0006】この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、液晶表示装置を構成する二枚の基板の貼り合わせ時の位置ずれを考慮することなく、低消費電力かつ高品質かつ高開口率の反射型液晶表示装置を高歩留りで得ることを目的とする。さらにこの装置に適した製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係わる反射型液晶表示装置は、透明絶縁性基板と、透明絶縁性基板上で行方向に形成された複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に形成された複数本の信号線と、平行する各々二本の走査線と信号線で区画された画素領域に形成されたスイッチング素子と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に形成され、走査線、信号線およびスイッチング素子の段差を吸収する層間絶縁膜と、層間絶縁膜上の各画素領域に形成され、層間絶縁膜に設けられたコンタクトホールを介してスイッチング素子と電気的に接続された高反射金属膜からなる反射画素電極と、反射画素電極上に形成されたカラーフィルタを有する第二の基板を備え、層間絶縁膜は画素領域が凹形状にエッチングされ、隣接する画素間は層間絶縁膜の突部により隔離された構造を有し、反射画素電極およびカラーフィルタは層間絶縁膜の突部で隔離された凹形状部内に形成されているものである。また、カラーフィルタは、導電性を有する有色樹脂により構成されているものである。

【0008】また、透明絶縁性基板と、透明絶縁性基板

上で行方向に形成された複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に形成された複数本の信号線と、平行する各々二本の走査線と信号線で区画された画素領域に形成されたスイッチング素子と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に形成され、走査線、信号線およびスイッチング素子の段差を吸収する層間絶縁膜と、層間絶縁膜上の各画素領域に形成された高反射金属膜からなる反射膜と、反射膜上で各画素領域に整合して形成されたカラーフィルタと、カラーフィルタ上に形成され、層間絶縁膜およびカラーフィルタに設けられたコンタクトホールを介してスイッチング素子と電気的に接続された透明画素電極を有する第一の基板と、第一の基板と共に液晶材料を挟持する第二の基板を備え、層間絶縁膜は画素領域が凹形状にエッチングされ、隣接する画素間は層間絶縁膜の突部により隔離された構造を有し、反射膜、カラーフィルタおよび透明画素電極は層間絶縁膜の突部で隔離された凹形状部内に形成されているものである。

【0009】また、高反射金属膜は、Al膜あるいはAg膜により構成されているものである。また、層間絶縁膜は、不透明な黒色樹脂により構成されているものである。また、層間絶縁膜の凹形状部の深さは、凹形状部内に形成される反射画素電極とカラーフィルタの厚みを合わせた厚み、もしくは反射膜、カラーフィルタおよび透明画素電極の厚みを合わせた厚みの±200nm以内である。また、層間絶縁膜の突部の幅は、走査線および信号線の幅より小さく形成され、層間絶縁膜の凹形状部内に形成される反射画素電極およびカラーフィルタ、あるいは反射膜、カラーフィルタおよび透明画素電極は上記走査線および信号線にオーバーラップして形成されるものである。また、層間絶縁膜の凹形状部内に形成される反射画素電極あるいは反射膜は、下層にITO膜、上層に高反射金属膜あるいは下層に高反射金属膜、上層にITO膜からなる二層膜構造を有し、ITO膜の膜厚は数nm～数十nmである。

【0010】さらに、反射型液晶表示装置の製造方法は、少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有する樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールを有する層間絶縁膜を形成する工程と、レジストを形成し、層間絶縁膜の画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に層間絶縁膜の突部を形成する工程と、層間絶縁膜上およびコンタクトホール内に高反射金属膜を成膜し、

層間絶縁膜の突部上の高反射金属膜をエッチングしてスイッチング素子とコンタクトホールを介して電気的に接続された反射画素電極を層間絶縁膜の凹形状の底部に形成する工程と、層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内に有色樹脂を塗布し、反射画素電極上にカラーフィルタを形成する工程を含むものである。

【0011】また、少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有する樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールを有する層間絶縁膜を形成する工程と、レジストを形成し、層間絶縁膜の画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に層間絶縁膜の突部を形成する工程と、層間絶縁膜上に高反射金属膜を成膜し、エッチングにより層間絶縁膜の凹形状の底部に反射膜を形成する工程と、層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内に有色樹脂を塗布し、層間絶縁膜のコンタクトホールと同位置に開口部を有するカラーフィルタを反射膜上に形成する工程と、カラーフィルタを有する層間絶縁膜上およびコンタクトホール内と開口部内に透明導電膜を成膜し、エッチングによりスイッチング素子とコンタクトホールおよび開口部を介して電気的に接続された透明画素電極をカラーフィルタ上に形成する工程を含むものである。

【0012】また、少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有しない樹脂を塗布し層間絶縁膜を形成する工程と、レジストを形成し、層間絶縁膜の画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に層間絶縁膜の突部を形成する工程と、層間絶縁膜上に高反射金属膜を成膜し、レジストを形成して高反射金属膜をエッチングし、上記層間絶縁膜の凹形状の底部に所定の位置に開口パターンを有する反射膜を形成する工程と、反射膜をマスクとして層間絶縁膜をエッチングし、反射膜の開口パターンと同位置にコンタクトホールを形成する工程と、層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内に有色樹脂を塗布し、層間絶縁膜のコンタクトホールと同位置に開口部を有するカ

ラーフィルタを反射膜上に形成する工程と、カラーフィルタを有する層間絶縁膜上およびコンタクトホール内と開口部内に透明導電膜を成膜し、エッチングによりスイッチング素子とコンタクトホールおよび開口部を介して電氣的に接続された透明画素電極をカラーフィルタ上に形成する工程を含むものである。

【0013】また、少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有しない樹脂を塗布し層間絶縁膜を形成する工程と、レジストを形成し、層間絶縁膜の画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に層間絶縁膜の突部を形成する工程と、層間絶縁膜上に高反射金属膜を成膜する工程と、層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内に有色樹脂を塗布し、レジストを形成して有色樹脂をエッチングし、層間絶縁膜の凹形状の底部に所定の位置に開口部を有するカラーフィルタを形成する工程と、カラーフィルタをマスクとして反射膜および層間絶縁膜をエッチングし、カラーフィルタの開口部と同位置にコンタクトホールを形成する工程と、カラーフィルタを有する層間絶縁膜上およびコンタクトホール内と開口部内に透明導電膜を成膜し、エッチングによりスイッチング素子とコンタクトホールおよび開口部を介して電氣的に接続された透明画素電極をカラーフィルタ上に形成する工程を含むものである。

【0014】有色樹脂は導電性を有し、反射画素電極を電極として電着法により塗布されるものである。また、有色樹脂は、インクジェット法、顔料分散法等により塗布されるものである。

【0015】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 以下、この発明の一実施の形態である反射型液晶表示装置およびその製造方法を図について説明する。図1は本発明の実施の形態1によるスイッチング素子としてTFTを搭載した液晶表示装置のTFTアレイ基板を示す概略平面図、図2は図1のTFTアレイ基板の製造工程の一部を示す断面図である。図において、1はガラス基板等の透明絶縁性基板、2は透明絶縁性基板1上に形成された走査線（ゲート電極配線）、2aはゲート電極配線2から延長して形成されたゲート電極、3は透明絶縁性基板1上に形成された共通電極配線、3aは共通電極配線3から延長して形成された共通電極、4はゲート電極配線2、ゲート電極2a、共通電極配線3および共通電極3a上に形成されたゲート絶縁膜、5はゲート絶縁膜4を介してゲート

電極2a上に形成された半導体層、6は半導体層5上に形成されたオーミックコンタクト層、7はオーミックコンタクト層6上に形成された信号線（ソース電極配線）、7aはソース電極配線7から延長して形成されたソース電極、8はオーミックコンタクト層6上に形成されたソース電極7aと対を成すドレイン電極、9はチャネル部、10はTFTを保護するためのパッシベーション膜、11はパッシベーション膜10上に形成された層間絶縁膜、11aは層間絶縁膜11の突部、12はパッシベーション膜10および層間絶縁膜11に形成されたコンタクトホール、13は層間絶縁膜11上に形成された反射画素電極で、コンタクトホール12を介してドレイン電極8と電氣的に接続される。14はカラーフィルタで、14aは赤、14bは緑、14cは青のカラーフィルタを示している。15は遮光膜パターンを有するマスク、16はレジストをそれぞれ示している。

【0016】次に、本実施の形態による反射型液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造工程について説明する。まず、透明絶縁性基板1の表面にスパッタ法等を用いてCrを成膜し、フォトリソグラフィ法により形成したレジストを用いてパターンニングし、ゲート電極配線2、ゲート電極2a、共通電極配線3および共通電極3aを形成する。次に、プラズマCVD法等を用いてゲート絶縁膜4となるシリコン窒化膜、アモルファスシリコン膜、不純物がドーパされた低抵抗アモルファスシリコン膜を順次成膜した後、フォトリソグラフィ法により形成したレジストを用いてパターンニングし、半導体層5およびオーミックコンタクト層6を形成する。次に、スパッタ法による成膜およびフォトリソグラフィ法によるパターンニングを行い、オーミックコンタクト層6上にソース電極配線7、ソース電極7aおよびドレイン電極8を形成すると共に、ソース電極7aとドレイン電極8に覆われていない部分の低抵抗アモルファスシリコン膜（オーミックコンタクト層6）をエッチングしてチャネル部9を形成し、TFTを形成する。なお、ドレイン電極8の一端は、無機絶縁膜からなるゲート絶縁膜4を挟み低抵抗金属からなる共通電極3aと対向し、反射画素電極13の形成領域内で容量（コンデンサ）を形成している。

【0017】次に、TFTを保護するためのパッシベーション膜10をCVD法等により成膜する。次に、感光性を有するアクリル系黒色樹脂をTFTおよび電極配線（ゲート電極配線2、共通電極配線3、ソース電極配線7等）による段差を吸収して表面が平坦化されるように塗布し、所定の部分に遮光膜パターンを有するマスク15を介して露光処理を施し（図2（a））、ドレイン電極8がゲート絶縁膜4を介して共通電極3と対向し保持容量を形成している部分上にコンタクトホールおよび端子コンタクト用の開口部（図示せず）を形成する。その後、焼成を行い層間絶縁膜11を形成する。次に、図2（b）に示すように、隣接する画素の境界部分にレジス

ト16を形成し、画素部（反射画素電極13が形成される領域）の層間絶縁膜11を凹形状にエッチング（図2（b）の点線形状）し、隣接する画素の境界部分に層間絶縁膜11の突部11aを形成する。続けて、層間絶縁膜11をマスクとして層間絶縁膜11に設けられたコンタクトホールにより露出したパッシベーション膜10をエッチングし、コンタクトホール12内にドレイン電極8を露出させる。同時に端子コンタクト部のパッシベーション膜10も除去する。なお、層間絶縁膜11を凹形状にエッチングして突部11aを形成する前に層間絶縁膜11をマスクとしてパッシベーション膜10をエッチングし、コンタクトホール12内にドレイン電極8を露出させてもよい。

【0018】次に、図2（c）に示すように、層間絶縁膜11上にA1等の高反射金属膜を成膜した後、フォトリソグラフィ法により形成したレジストを用いてパターニングし、層間絶縁膜11の凹形状の底部に反射画素電極13を形成する。このとき、反射画素電極13はコンタクトホール12を介してドレイン電極8と電気的に接続される。次に、図2（d）に示すように、導電性有色樹脂からなるカラーフィルタ14（赤（R）14a、緑（G）14b、青（B）14c）を画素電極13を電極として層間絶縁膜11の凹形状部内に順次選択的に電着させる。このとき、各カラーフィルタ14は層間絶縁膜11の突部11aにより隔離され、隣接画素間における接触を防止することができる。

【0019】以上の工程により形成されたTFTアレ基板（第一の基板）と、他の透明絶縁性基板上に対向電極が形成された対向基板（第二の基板）の表面に配向膜を形成後対向させ、この間に液晶材料を注入することにより反射型液晶表示素子を構成する。

【0020】なお、層間絶縁膜11に形成される凹形状部の深さ、すなわち層間絶縁膜11の突部11aの高さhは、凹形状内に形成される反射画素電極13とカラーフィルタ14の厚みを合わせた厚みの±200nm以内とする。また、図2（c）に示すように、層間絶縁膜11の突部11aの幅wを、突部11aの下方にあるゲート電極2aの幅w1およびゲート電極配線（図示せず）あるいはソース電極配線（図示せず）の幅より小さい構造とすることにより、反射画素電極13およびカラーフィルタ14はゲート電極配線2およびソース電極配線7とオーバーラップして形成する。

【0021】本実施の形態では、層間絶縁膜11として感光性を有する黒色樹脂を用いたが、感光性を有しない黒色樹脂を用い、フォトリソグラフィ法により形成したレジストを使用したエッチング法により層間絶縁膜11にコンタクトホールおよび凹形状部を形成してもよい。また、反射画素電極13は、銀膜等の他の高反射膜を用いて形成してもよい。また、カラーフィルタ14を構成する有色樹脂は、インクジェット法、顔料分散法等を用

いて塗布してもよい。また、本実施の形態ではパッシベーション膜10を設けたが、パッシベーション膜10を有しない構造の反射型液晶表示装置においても同様の効果が得られる。さらに、本構成は、単純マトリクス型の液晶駆動方式を採用した反射型液晶表示装置に適用した場合においても同様の効果を得ることができる。

【0022】この発明によれば、カラーフィルタ14をTFTアレ基板側の隣接する画素の境界部分に形成された層間絶縁膜11の突部11aにより隔離された領域内に形成するため、カラーフィルタ14を各画素部に整合させて形成することができ、TFTアレ基板と対向基板との貼り合わせ時の位置ずれを考慮する必要がなくなり、画素の開口率を向上できる。また、層間絶縁膜11を不透明樹脂（黒色樹脂）膜を用いて形成することにより、BM機能を有し、不要部分からの反射を防止することができる。また、TFTや電極配線による段差を層間絶縁膜11により平坦化すると共に、層間絶縁膜11に形成する凹形状部の深さhを、凹形状部内の形成される反射画素電極13およびカラーフィルタ14を合わせた厚みと同等にすることによりTFTアレ基板の表面を平坦化できるため、ラビング不良を防止して液晶分子の配向異常による表示不良が防止できる。さらに、反射画素電極13を層間絶縁膜11上に形成することにより、反射画素電極13およびカラーフィルタ14をゲート電極配線2やソース電極配線7とオーバーラップして形成できるため、画素の開口率を向上できる。

【0023】実施の形態2. 図3はこの発明の実施の形態2による反射型液晶表示装置のTFTアレ基板を示す断面図である。図において、12aはパッシベーション膜10および層間絶縁膜11に形成されるコンタクトホール12に連通するカラーフィルタ14に形成された開口部、18は反射膜、19は透明画素電極である。なお、図1および図2と同一部分には同符号を付し説明を省略する。

【0024】次に、本実施の形態による反射型液晶表示装置のTFTアレ基板の製造方法について説明する。実施の形態1と同様の方法により透明絶縁性基板1上にゲート電極配線2、ゲート電極2a、共通電極配線3、共通電極3a、ゲート絶縁膜4、半導体層5、オーミックコンタクト層6、ソース電極7、ソース電極配線7a、ドレイン電極8、チャネル部9、パッシベーション膜10および画素部が凹形状にエッチングされ隣接する画素の境界部分に突部11aを有する層間絶縁膜11を順次形成する。なお、パッシベーション膜10および層間絶縁膜11には、ドレイン電極8がゲート絶縁膜4を介して共通電極3aと対向し保持容量を形成している部分上にコンタクトホール12および端子コンタクト用の開口部（図示せず）が形成され、コンタクトホール12および開口部を介してドレイン電極8が露出している。

【0025】次に、層間絶縁膜11上に高反射金属（A

1、Ag等)を成膜した後、フォトリソグラフィ法により形成したレジストを用いてパターニングし、層間絶縁膜11の凹形状の底部に反射膜18を形成する。次に、カラーフィルタ14(赤(R)14a、緑(G)14b、青(B)14c)を構成する有色樹脂をインクジェット法、顔料分散法あるいはラミネート法等により層間絶縁膜11の凹形状部内に各画素に整合させて形成した後、コンタクトホール12内の有色樹脂を除去すると共に開口部12aを有するカラーフィルタ14を形成する。次に、ITO等の透明導電膜を成膜した後、フォトリソグラフィ法により形成したレジストを用いてパターニングし、層間絶縁膜11の凹形状部内のカラーフィルタ14上に透明画素電極19を形成する。このとき、透明画素電極19はカラーフィルタ14に設けられた開口部12aおよびコンタクトホール12を介してドレイン電極8と電気的に接続される。以上の工程により形成されたTFTアレイ基板を用い、実施の形態1と同様の方法により反射型液晶表示素子を構成する。

【0026】また、層間絶縁膜11を構成する黒色樹脂として感光性を有しない樹脂を用い、層間絶縁膜11上に形成される反射膜18あるいはカラーフィルタ14をマスクとして層間絶縁膜11にコンタクトホール12を形成してもよい。この場合、安価な黒色樹脂を用いて層間絶縁膜11を形成できると共に、写真製版工程を省略でき、さらにカラーフィルタ14に形成される開口部12aと層間絶縁膜11のコンタクトホール12との位置合わせを必要としない。

【0027】なお、層間絶縁膜11に形成される凹形状部の深さ、すなわち層間絶縁膜11の突部11aの高さは、凹形状内に形成される反射膜18、カラーフィルタ14と透明画素電極19の厚みを合わせた厚みの±200nm以内とする。また、透明画素電極19をカラーフィルタ14上に形成するため、カラーフィルタ14を絶縁性を有する有色樹脂を用いて形成してもよい。また、透明画素電極19としては、酸化インジウム膜、酸化スズ等の他の透明導電膜を用いて形成してもよい。本実施の形態によっても、実施の形態1と同様の効果が得られる。

【0028】実施の形態3. 実施の形態1では反射画素電極13、実施の形態2では反射膜18を高反射金属膜による単層膜で構成したが、下層にITO膜、上層に高反射金属膜あるいは下層に高反射金属膜、上層にITO膜の二層膜構造とし、ITO膜の膜厚を数nm～数十nm厚と薄くすることにより、ITO膜の表面凹凸を利用し、実施の形態1と同様の効果を得られると共に反射特性を向上できる。なお、以上の各実施の形態においては、TFTを構成する半導体層としてアモルファスシリコン膜の例を示したが、これに限定されことなく、多結晶シリコン膜、あるいはその他の半導体膜を用いても

よい。

【0029】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、TFTアレイ基板のTFTや電極配線上に形成され表面を平坦化する層間絶縁膜の画素部(画素電極の形成領域)を凹形状にエッチングすることにより隣接する画素の境界部分に突部を形成し、この突部により隔離された領域内にカラーフィルタを形成することにより、カラーフィルタを各画素部に整合させて形成することができるため、TFTアレイ基板と対向基板との張り合わせ時の位置ずれを考慮する必要がなくなり、高品質かつ高開口率の反射型液晶表示装置を高歩留りで得ることができる。

【0030】また、TFTや電極配線による段差を層間絶縁膜により平坦化すると共に、層間絶縁膜に形成する凹形状部の深さを、凹形状部内の形成される画素電極およびカラーフィルタを合わせた厚みと同等にすることによりTFTアレイ基板の表面を平坦化できるため、ラビング不良を防止して液晶分子の配向異常による表示不良が防止できる。さらに、画素電極を層間絶縁膜上に形成することにより、画素電極およびカラーフィルタをゲート電極配線やソース電極配線とオーバーラップして形成できるため、画素の開口率を向上できる。また、層間絶縁膜を不透明樹脂(黒色樹脂)膜を用いて構成することにより、BM機能を有し、光漏れや不要な反射を防止でき、表示品位を向上できる。また、反射画素電極あるいは反射膜を、ITO膜および高反射金属膜の二層膜構造とし、ITO膜の膜厚を数nm～数十nm厚と薄くすることにより、ITO膜の表面凹凸により反射特性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による反射型液晶表示装置のTFTアレイ基板を示す概略平面図である。

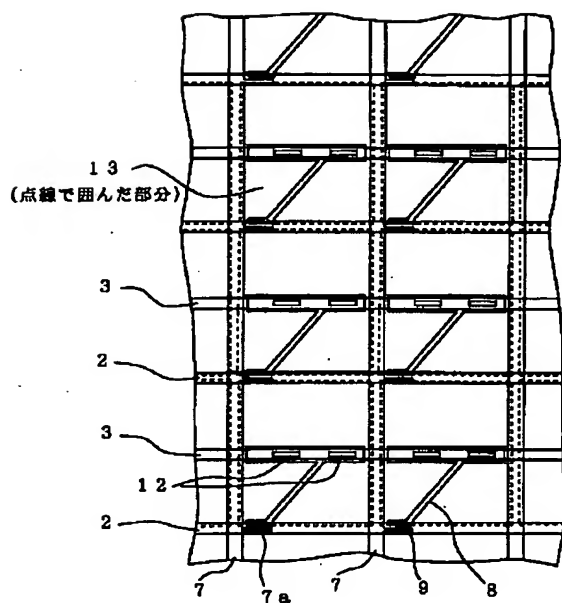
【図2】 この発明の実施の形態1による反射型液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造工程を示す断面図である。

【図3】 この発明の実施の形態2による反射型液晶表示装置のTFTアレイ基板を示す断面図である。

【符号の説明】

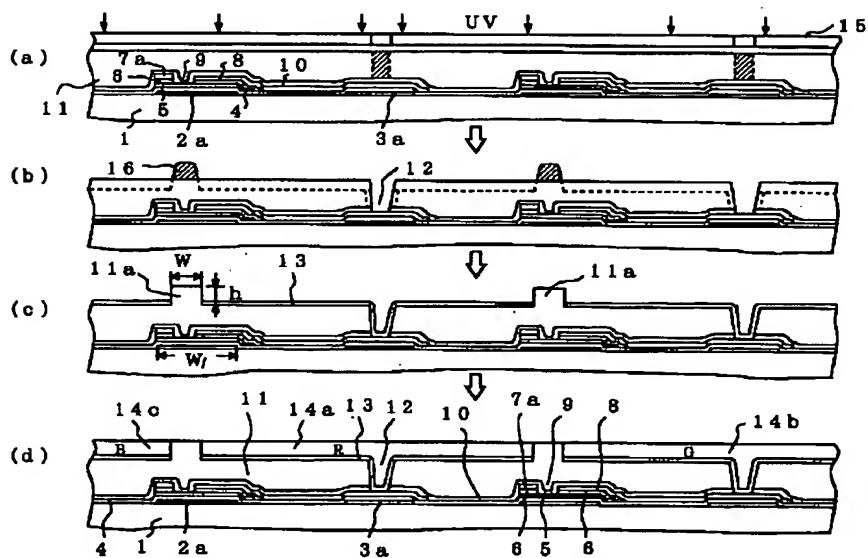
1 透明絶縁性基板、2 ゲート電極配線、2a ゲート電極、3 共通電極配線、3a 共通電極、4 ゲート絶縁膜、5 半導体層、6 オーミックコンタクト層、7 ソース電極配線、7a ソース電極、8 ドレイン電極、9 チャネル部、10 パッシベーション膜、11 層間絶縁膜、11a 突部、12 コンタクトホール、13 反射画素電極、14 カラーフィルタ、14a 赤、14b 緑、14c 青、15 マスク、16 レジスト、18 反射膜、19 透明画素電極。

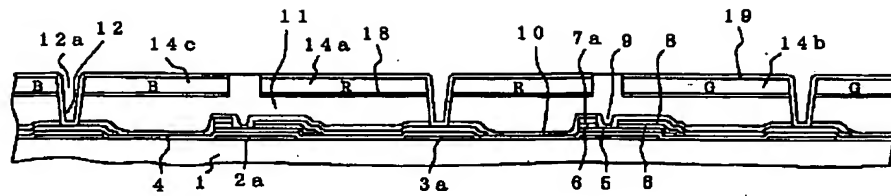
【図1】



- | | |
|----------------|----------------|
| 1: 透明絶縁性基板 | 9: チャンネル部 |
| 2: ゲート電極配線 | 10: パッシベーション膜 |
| 2a: ゲート電極 | 11: 層間絶縁膜 (黒色) |
| 3: 共通電極配線 | 12: コンタクトホール |
| 3a: 共通電極 | 13: 反射面素電極 |
| 4: ゲート絶縁膜 | 14: カラーフィルタ |
| 5: 半導体層 | 14a: 赤 |
| 6: オーミックコンタクト層 | 14b: 緑 |
| 7: ソース電極配線 | 14c: 青 |
| 7a: ソース電極 | 15: マスク |
| 8: ドレイン電極 | 16: レジスト |

【図2】





Fターム(参考) 2H091 FA14Y FA34Y FB04 FB08
FC02 FC10 FC23 FC26 FC29
FC30 FD04 FD06 FD12 FD15
FD23 GA03 GA11 GA13 HA07
KA04 LA03 LA12 LA15 LA17
LA18
2H092 JA26 JA29 JA38 JA42 JA44
JB13 JB23 JB32 JB33 JB38
JB51 JB58 JB63 JB69 KA05
KA07 KA12 KA16 KA18 KB14
KB23 KB25 MA05 MA08 MA14
MA15 MA16 MA18 MA19 MA20
MA22 MA27 MA35 MA37 MA41
NA15 NA18 NA25 NA27 NA29
PA06 PA08 PA09 QA07